

Desempeño productivo de bovinos machos enteros y castrados en un sistema de engorde a corral en el Departamento de Boquerón – Chaco Central

Cattle production performance of bulls and steers in a feedlot system in the Department of Boquerón – Central Chaco

Patricia Anali Galo González¹, Pedro Luis Paniagua Alcaráz², Diego Avilio Ocampos Olmedo², Jenny Dueck³ y José María González Balbuena³

¹ Orientación de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay

² Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

³ Departamento de Servicio Agropecuario de la Cooperativa Chortitzer Komitee Ltda. Loma Plata, Chaco Central, Paraguay.

*Autor para correspondencia (galopatriciaanali@gmail.com).

Recibido: 08/05/2012; Aceptado: 25/09/2012.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Isla Po'i, dependiente de la Cooperativa Chortitzer, unos 15 Km de distancia de la Ciudad de Loma Plata, Chaco Paraguay. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño productivo de bovinos machos enteros y castrados en un sistema de engorde a corral, los tratamientos fueron constituidos por bovinos machos enteros y castrados alojados en un corral a razón de 33 m² por cabeza, los cuales recibieron una alimentación similar. El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar y las medias de tratamientos fueron sometidas al Test de Student al 5% de probabilidad de error. Las variables evaluadas fueron: altura de la grupa, longitud del cuerpo, ganancia diaria de peso (GDP) en 5 periodos de evaluación, ganancia diaria de peso total (GDPT), ganancia de peso total (GPT) y rendimiento de la res. De los 5 periodos (P) evaluados solo se observó diferencias estadísticamente significativas en el P₅ en GDP, donde los machos enteros fueron superiores a los castrados con ganancias de 1,221 y 0,500 kg/día, respectivamente. En la GDPT y GTP los machos enteros fueron superiores a los castrados en un 23,3% y 22,2%, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticas significativas en altura de la grupa, longitud del cuerpo y rendimiento de la res.

Palabras clave: Bovinos, confinamiento, castrados, enteros, terminación.

ABSTRACT

This research was conducted at the Isla Po'i Experimental Station, a dependence of the Cooperativa Chortitzer Ltda, located about 15 km from the city of Loma Plata. The aim of the study was to evaluate the productive performance of bulls and steers in a feedlot system, treatments consisted of bulls and steers raised in a pen at a rate of 33 m² per head, which received a similar diet. The experimental design was randomized complete block and the treatment means were compared using the Student Test at 5% error probability. The variables evaluated were: height of the rump, body length, average daily gain (ADG) in 5 assessment periods, daily total weight gain (DTWG), total weight gain (TWG) and yield of beef. Of the 5 periods (P) evaluated, there was detected statistically significant difference in P₅ for ADG, where intact males were higher than those castrated with gains of 1.221 and 0.500 kg/day, respectively. Intact males had higher TWG and DTWG than castrated males by 23.3% and 22.2%, respectively. No statistically significant differences in rump height, body length and yield response were observed.

Keywords: Cattle, feedlot, steers, bull, termination.

INTRODUCCIÓN

La ganadería constituye una de las principales actividades económicas del Paraguay, con una población bovina aproximada de 14,5 millones y una población de 7 millones de habitantes lo que indica que por cada habitante existen dos cabezas de bovinos (ARP 2008).

Una de las zonas ganaderas de mayor importancia y desarrollo actual es la del Chaco Central, destacándose por su excelente aptitud para la actividad ganadera, presentando un suelo rico en nutrientes como fósforo y potasio, y especies forrajeras de alta potencialidad para esta actividad, con sistemas productivos que hoy posibilitan la producción y procesamiento de carne bovina de primera calidad.

Sin embargo, una característica de esta región es una pluviometría muy inestable, con lluvias intensas en cortos periodos de tiempo y sequías prolongadas. Estos periodos con déficit de agua, principalmente en el invierno, dificulta la terminación de animales, trasladándola para la siguiente época de lluvias y altas temperaturas.

Una alternativa para lograr novillos terminados de buen peso, a edades tempranas y en estas condiciones es el confinamiento de los mismos (Gil 2006), consistente en una tecnología de producción en la que se utilizan dietas de alta concentración energético-proteicas. Paniagua y Ocampos (2008) sostienen que la necesidad de incrementar la productividad, ha llevado a establecer sistemas de producción más intensivos que abarcan un amplio rango de alternativas, desde la utilización de praderas hasta el uso de alimentos concentrados, por otro lado Clifton et al. (2001), indican que consiste en una especialización en la producción bovina de carne, considerada como la llave para lograr niveles de rentabilidad aceptables en la explotación ganadera, más que un planteo tecnológico significa un planteo económico, pues no basta con producir bien, sino al menor costo posible.

Si bien los machos enteros son más eficientes en cuanto a la transformación de alimento en carne, son menos dóciles respecto a los castrados lo que en muchos casos dificulta el encierre de los mismos. Los bovinos enteros producen mayor cantidad de masa muscular con la misma cantidad de alimento, debido a la mayor síntesis de proteína en los músculos, acompañada de un incremento en la función endocrina de la testosterona. La testosterona favorece al macho entero produciendo un efecto estimulador, a una rápida formación del músculo, sin embargo esta hormona tiene el efecto de endurecer la carne sobre todo si este se encuentra en etapas posteriores a la pubertad (Sierra 2010). Por otro lado, Paniagua y Ocampos (2008) indican que el rendimiento

es influenciado principalmente por la raza, edad, tipo de dieta o manejo alimentario y el sexo del animal, en tanto Vaca (2003), indica que los bovinos enteros tienen una tasa de crecimiento de 10 a 15% superior a los castrados produciendo así mayor masa muscular en los mismos.

En el Paraguay no se cuenta con datos suficientes sobre el comportamiento productivo de bovinos machos enteros y castrados, alimentados bajo un sistema de engorde a corral, respecto a otros sistemas de alimentación, motivo por el cual todavía existen interrogantes con respecto a las respuestas de estos animales en los sistemas productivos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue obtener información veraz que permita presentar las diferencias obtenidas en ambas categorías, planteándose la hipótesis de que la ganancia diaria de peso de bovinos machos enteros es significativamente superior a la de los bovinos castrados.

METODOLOGÍA

Para el estudio fueron seleccionados 24 bovinos de cruza de madres Brahman y Gelviah con Padres Santa Gertrudis, resultados de cría a campo nacidos en Julio de 2011, se castraron 12 bovinos cuando alcanzaron 4 semanas de edad, utilizando el método quirúrgico, todos los animales fueron destetados a los 9 meses y alimentados posteriormente con pasturas del *Panicum maximun* cv. Gatton panic y *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) hasta los 14 meses de edad, periodo en el cual entraron en la etapa de engorde en confinamiento. El Diseño Experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar (BCA) con 2 tratamientos (T1, bovinos machos enteros y T2, bovinos machos castrados) y 2 repeticiones. Los bloques fueron conformados por bovinos, machos enteros y castrados clasificados por peso en: livianos (<350 kg peso vivo) y pesados (>350 kg peso vivo). Fueron empleados 6 unidades observacionales por repetición y alojados en corrales de 200 m² donde permanecieron los 70 días de estudio. Una vez finalizado el periodo de engorde los animales fueron enviados al frigorífico para la faena. Las variables dependientes determinadas fueron: Altura de la grupa (AG), Longitud del Cuerpo (LC), Ganancia Diaria de Peso Total (GDPT), Ganancia Total de Peso (GTP) y Rendimiento de la canal.

La AG y LC de los bovinos fueron medidas en dos oportunidades: al inicio y al final del periodo de engorde. La altura se midió con una cinta métrica, considerando desde la base (suelo) hasta la punta de la grupa de los bovinos y fue expresada en metro (Fernández 2010). En tanto la LC se midió considerando la distancia en metro existente entre la cruz del animal y la base de la cola.

Las GDP fueron determinadas en cinco periodos con 14 días de duración cada uno, todos los pesajes fueron realizados a las seis horas, previos a la distribución de la primera ración del día. El resultado fue expresado en kg/d y se obtuvo por la diferencia entre el peso final de la etapa (Pfe) y el peso inicial de la etapa (Pie) dividido los 14 días de duración.

En tanto la GDPT, expresado en kg/d, se determinó mediante la diferencia entre el peso final (Pf) y el peso inicial (Pi) de los animales en el estudio dividido los 70 días de duración del mismo. La Ganancia Total de Peso (GTP) se expresó en kg y consistió en la diferencia entre (Pf) y (Pi) de los bovinos.

La variable rendimiento de la res se obtuvo mediante la relación del peso en balanza de la res entera en frigorífico con el peso del animal previo al sacrificio y los valores fueron expresados en porcentaje.

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento GLM del software estadístico SAS mediante el Análisis de Varianza, los resultados que presentaron diferencias estadísticas entre las medias fueron sometidas al Test de Student adoptándose un nivel de significancia del 5% de probabilidad de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la **Figura 1** se presentan las Ganancias Diarias de Peso (GDP) y las Ganancias Diarias Totales (GDT) correspondientes a las dos categorías evaluadas; bovinos machos enteros y castrados. Las GDP no presentaron diferencias estadísticas, a excepción del periodo 5 (cinco), donde los machos enteros presentaron ganancias diarias de hasta 2,44 veces superiores a los castrados. En la figura se observa que si bien no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en los periodos 1 al 4, los machos enteros presentaban ganancias numéricamente más altas.

Ganancias mínimas de peso de los bovinos enteros y castrados se observaron en el P1 (0,247 y 0,119 kg/d, resp.), los cuales se incrementaron en el P2 y P3 (1,747 y 1,667 kg/d, resp.), luego se observó una disminución de las ganancias diarias de peso menores en el P4 y P5 (1,539 y 1,333 kg/d, resp.). Las menores ganancias observadas en el inicio del estudio corresponden a la etapa de adaptación a la dieta y al sistema de manejo de los bovinos, lo que implica un estrés para los mismos, mientras que las mejores ganancias fueron observadas a los 45 días de engorde, atribuido a la adaptación de los bovinos al sistema productivo.

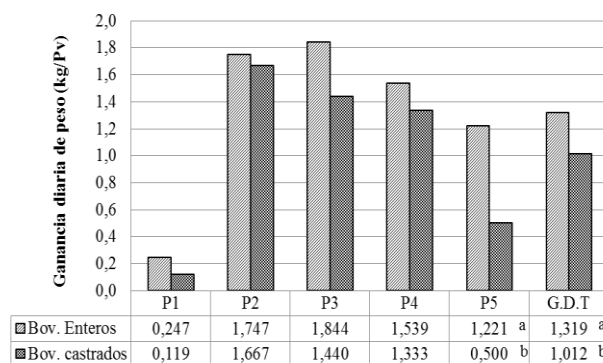


Figura 1. Ganancias Diarias de Peso y Ganancias Diarias Totales (GDT) de bovinos; machos enteros y castrados, durante cinco periodos (P1–P5) de 14 días de engorde a corral. Estación Experimental Isla Po'i–Cooperativa Chortitzer Ltda.–Loma Plata, Departamento de Boquerón, Chaco Central, Paraguay 2012. ^{a,b} Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

En el P5 se observó un drástico descenso de las ganancias de peso en los animales castrados, si bien este comportamiento se podría atribuir a lo expuesto por Bavera y Peñafort (2006) y Lapetina (2009), quienes proponen que los machos castrados al ingresar a la etapa de terminación requerirían de un alimento con mayor concentración energética para llegar a las mismas ganancias que los enteros, ya que la castración reduce la concentración plasmática de hormonas anabólicas como la testosterona asociadas al crecimiento muscular; por lo tanto, depositar grasa es mucho más lento y costoso energéticamente que producir musculo (Morao y Ruegger 2011). La testosterona presente en el animal entero al redireccionar los mecanismos fisiológicos de aprovechamiento del alimento maximiza la deposición de musculo, con lo cual mejora la eficiencia de ganancia de peso del animal, esto lo diferencia de los novillos y vaquillas que al carecer de testosterona en los niveles requeridos se muestran más precoces para la deposición de grasa a la misma edad cronológica, reduciendo así la eficiencia de ganancia de peso (Ocampos 2009). También, otros autores como Frietsche y Steinhart (1998), indican que la grasa es el único componente que tiene una mayor tasa de desarrollo en etapas finales de crecimiento de los bovinos.

Con respecto a las GDT se puede notar la superioridad de los machos enteros, los cuales ganaron 0,307 kg/d más que los castrados.

En la **figura 2** se presentan los resultados de las Ganancias Totales de Peso de bovinos; correspondientes a las categorías machos enteros y castrados en los 70 días de engorde.

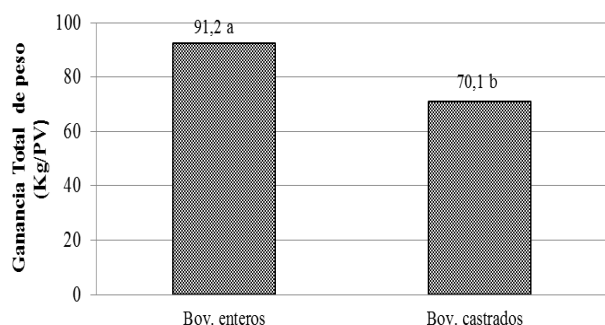


Figura 2. Ganancia Total de peso de bovinos, machos enteros y castrados durante los 70 días en confinamiento. Estación Experimental Isla Po'í - Cooperativa Chortitzer Komitee Ltda.- Loma Plata, Departamento de Boquerón-Chaco Central, Paraguay 2012. ^{a,b} Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Los bovinos enteros presentaron GTP superiores estadísticamente a los castrados, siendo superiores en 22,2% (92,36 vs 70,83 kg). Este amplio margen de ganancia de peso vivo es atribuido a la sumatoria del diferencial de peso en todos los periodos de evaluación, si bien solo en el último periodo (P5) se detectaron diferencias estadísticas significativas, en todos los casos los toros presentaron una superioridad numérica.

Las GTP presentadas en este estudio concuerdan con varios estudios realizados donde se compararon las ganancias entre machos bovinos enteros y castrados. Enrique et al. (2002), sostiene que existe un efecto hormonal marcado propio en el macho entero, donde la testosterona estimula a receptores específicos favoreciendo la liberación de hormonas de crecimiento, lo que promueve la síntesis y depósito de proteína en detrimento de la grasa (carne magra) aumentando así el "Lean Target" o tamaño maduro del bovino. Por otro lado Sumano et al., citado por Ocampos (2009), indican que el aumento de las masas musculares presentadas en los bovinos enteros no se debe a un incremento en las fibras musculares sino al tamaño y dimensión de estas, lo que provoca mayores ganancias de peso en los mismos.

Estos procesos citados en el párrafo precedente permiten explicar en parte las mayores ganancias de peso obtenidas por los machos enteros respecto a los castrados, se destaca por otra parte que los efectos ambientales fueron minimizados, por lo que las condiciones en que se encontraron ambos tratamientos fueron similares.

En la **figura 3** se observan las medias obtenidas de longitud y altura correspondientes a grupos de machos enteros y castrados expresadas en metros en todo el periodo de estudio.

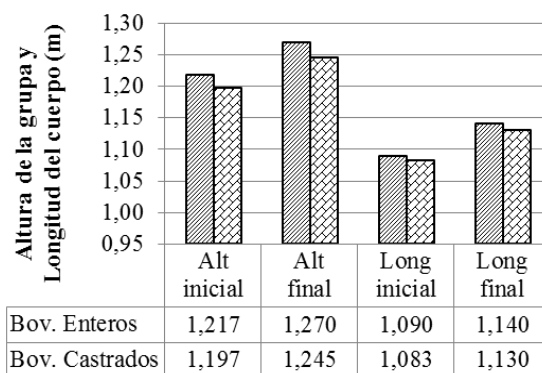


Figura 3. Promedios de altura y longitud en bovinos, machos enteros y castrados al inicio y al final de los 70 días de estudio. Estación Experimental Isla Po'í - Cooperativa Chortitzer Komitee Ltda.- Loma Plata, Departamento de Boquerón - Chaco Central, Paraguay 2012.

No se encontraron diferencias significativas en las dos etapas correspondientes a las mediciones, tanto de longitud del cuerpo como en altura de la grupa entre los bovinos enteros y castrados. Zeal, citado por Viracocha (2011), en investigaciones realizadas con grupos de machos enteros y castrados de la raza Angus hasta los 20 meses de edad, concluyeron que no se llegaron a apreciar diferencias estadísticamente significativas respecto a la longitud a pesar de las diferencias notorias en lo que respecta al *frame*, *score* o *performance*.

En la **figura 4** se presentan los resultados referentes al rendimiento de la res correspondiente a bovinos enteros y castrados.

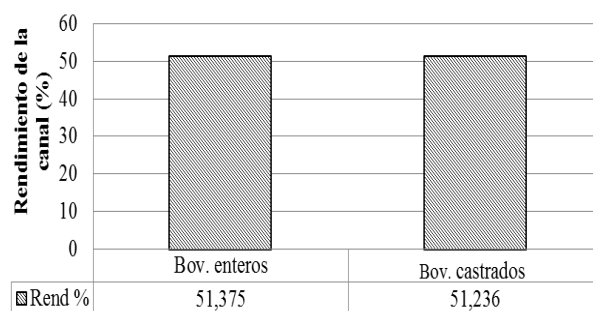


Figura 4. Rendimiento de la canal de animales bovinos machos enteros y castrados, terminados en un sistema de confinamiento de 70 días de duración. Estación Experimental Isla Po'í- Cooperativa Chortitzer Komitee Ltda.-Loma Plata, Departamento de Boquerón-Chaco Central, Paraguay 2012.

En este trabajo no fueron detectadas diferencias significativas con respecto al rendimiento de las reses de machos enteros y castrados sometidos a un engorde intensivo, quienes presentaron un promedio de 51,3%. Sin

embargo la literatura reporta una marcada superioridad en rendimientos de la canal a favor de bovinos machos enteros (Morao y Ruegger 2011; Ailan y Cisint 2011).

Paniagua y Ocampos (2008), sostienen que el rendimiento es influenciado por la raza, edad y tipo de dieta, y las canales que se encuentran dentro de calidad superior se encuentran entre 51 y 59%; mencionan además que no se debe menospreciar el efecto anabólico natural de la testosterona pues debido a ello los machos enteros en la mayoría de los casos son superiores respecto a los castrados y las hembras, lo cual representaría un rendimiento en carne superior en los mismos.

CONCLUSIONES

Los animales bovinos machos enteros presentaron un comportamiento productivo superior, en ganancias diarias de peso total así como en ganancia total de peso, siendo superiores en 23,3 y 22,2%, respectivamente a los castrados, durante todo el periodo de estudio.

No se evidenciaron diferencias entre la altura de la grupa y el largo del cuerpo del animal, así como en el rendimiento de la canal entre las dos categorías de bovinos estudiadas.

LITERATURA CITADA

ARP/AE (Asociación Rural del Paraguay/Asesoría Económica). 2008. Carne y Economía. Situación Actual y Potencialidades del Sector ganadero. Paraguay (en línea). 24 p. Consultado: 18 abr 2012. Disponible en http://farmercosur.org/documentos/informe_carne_y_economia_py/2008.pdf.

Ailan, F; Cisint, JC. 2011. Engorde de machos enteros y jóvenes en Salta. Argentina.(en línea). 10 p. Consultado: 18 abr 2012 Disponible en http://www.produccion_animal_com_ar/104/engorde_machos_enteros.pdf.

Bavera, GA; Peñafort, C. 2006. Castración de machos y hembras. Estación Experimental Balcarce. Argentina (en línea) 15 p. Consultado 18 Oct 2011. Disponible en: <http://www.nutricionanimal.com.ar/15/dpg.pdf>.

Clifton, G; Cabana, J; Barahona, M. 2001. Engorde de terneros a corral. Rio Gallegos. Argentina (en línea) 15 p. Consultado 14 abr 2012. Disponible: http://produccion_animal_com_ar/engorde_de_terneros_a_corral/gallegos/23.pdf

Enrique, H. 2002. Estructura corporal o frame. INTA. Salta. Argentina (en línea) 6p. Consultado 09 jun 2011. Disponible: www.produccion_animal_com.ar/condición/corporal/o_frame/pdf.

Fernández, J; 2010. Mejoramiento genético animal. Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay. Análisis biométrico. Uruguay (en línea) 6p. Consultado 12 jun 2011. Disponible: www.mejoramientogeneticoanimal_estudioétnico_bov.criollos/uy.Pdf.

Frietsche, S; Steinhart H. 1998. Differences in natural steroid hormone patterns of beef from bulls and steers. (en línea) Consultado 18 oct 2011. Disponible: <http://www.journalofanimalscience.org/content/76/6/1621.full.pdf+html>

Gil, SB. 2006. Engorde intensivo. Elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente. Santa Cruz. Argentina (en línea). 10 p. Consultado: 08 Jul 2011. Disponible: www.produccionbovina.com.ar/informacion/invernada.2020.tecnica_o_engorde_a_corral_o_feedlot/08.

Lapetina M. 2009. Modelo Bioeconomico para la evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica Uruguaya. Tesis Doctoral Uruguay. (en línea) 269 p. Consultado 19 Julio 2011 disponible: [www.http:avpadoc/terneza/por/cond_Uruguay.pdf](http://www.avpadoc/terneza/por/cond_Uruguay.pdf)

Morao, GA; Ruegger, A. 2011.Desempeño Productivo, Tipificación y rendimiento de faena de machos enteros jóvenes Holando Argentino engordados a corral. Conecar. Argentina. (en línea) 18p (Vol 2). Consultado 05 jul 2011. Disponible en: [www.http://fvvet/uba.ar/archivos/docs_13_2011.pdf](http://fvvet/uba.ar/archivos/docs_13_2011.pdf).

Ocampos, DA; 2009. Desempeno produtivo e características da carcaça de novilhos de 3 raças de corte sometidos a dois sistemas de terminação. Tesis doctoral. Facultad de Agronomía. Rio Grande do Sul. Puerto Alegre. RS. Brasil.(en línea) 164p. Consultado 19 oct 2011. Disponible: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/60495/000853024.pdf?sequence=1>

Paniagua, P; Ocampos, D; 2008. Caracterización de la Canal y Calidad de Carne producidas Por Cuatro Categorías Bovinas Provenientes de 2 Sistemas de Producción Ganadera en Paraguay. Revista Científica. Investigación Agraria, 10(10): 23-32.

Sierra, V. 2010. Evolución post mortem de parámetros indicativos de calidad en carne vacuno; efecto de la raza y el gen de la hipertrofia muscular. Tesis doctoral. Venezuela. (en línea) 115 p. Consultado 10 abr 2012. Disponible: www.VSS/Sensoria.datos/FAO.pdf.

- Vaca R, J L. 2003. Análisis de dos sistemas de producción ecológica utilizando novillos Nelore y Criollo Chaqueño en el area integrado de Santa Cruz. Bolivia. Tesis Doctoral. Cordoba. Argentina (en línea). 405p. Consultado: 18 feb 2012. Disponible: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/353/13208421.pdf?sequence=1>
- Viracocha, C; 2011. Edad y métodos óptimos de castración en bovinos crece Brahman para engorde, manejados bajo un sistema de pastoreo rotacional diario. Tesis. Ing. Agr. Carrera de Ciencias Agropecuarias. Santo Domingo. Ecuador. (en línea). 92 p. Consultado: 05 feb 2012. Disponible: http://www.T-espe-lasa_%2011_002362.pdf.